Intorno al principio di causalità e alle applicazioni della matematica alle scienze sociali

Spesso si sente dire — e non è difficile trovar registrato in opere recenti di filosofia — che, per quanto ha tratto al principio di causalità, la scienza della natura si è arrestata alla posizione di DAVID HUME (1).

Perchè apparisca chiaro in qual senso e fino a qual punto tale affermazione può essere accettata dai cultori della scienza della natura, e, beninteso, non in quanto tecnici, ma in quanto filosofi, è utile richiamare le definizioni della relazione di causalità dovute allo HUME e rileggere insieme, per es., la pagina dell'*Enciclopedia* dello HEGEL ove si inizia la trattazione di questo stesso argomento.

Come è noto lo HUME ha esposto il suo sistema filosofico dapprima nel *Treatise of human nature* e poi in *An enquiry concerning human understanding*; e non mancano studiosi che si pongono come problema quale delle due esposizioni sia da porre a base quando si discorra del pensiero del sommo filosofo inglese.

Dato il nostro scopo non occorre prender partito in questo dibattito; ma, per ragioni di compiutezza, non è male riportare e dal *Treatise* e dal saggio posteriore le definizioni della nozione di causa dovute allo HUME.

Egli dice nel *Treatise*: « *causa è un oggetto, precedente e*

---

(1) Vedi G. GENTILE, *Teoria generale dello spirito come atto puro* (1ª ediz., Pisa, Mariotti, 1916), pag. 170.

contiguo ad un altro, tale che tutti gli oggetti rassomiglianti il primo sono posti in simile relazione di precedenza e contiguità con gli altri oggetti che rassomigliano il secondo ». Od anche: « *causa è un oggetto, precedente e contiguo ad un altro, e così unito con esso, che l'idea dell'uno determina la mente a formare l'idea dell'altro e l'impressione dell'uno a formare una più vivace idea dell'altro* » (1).

Egli distingue queste due definizioni dicendo che, con l'una, la relazione di causalità viene riguardata come una relazione *filosofica*, con l'altra come una relazione *naturale*.

Tale doppia formulazione della definizione di causa nella *Enquiry* diventa: *causa è un oggetto, seguito da un altro, tale che tutti gli oggetti, simili al primo, sono seguiti da oggetti simili al secondo;* oppure: « *causa è un oggetto seguito da un altro, e il cui apparire sempre conduce il pensiero all'altro* » (2).

Come si vede nella *Enquiry* lo HUME lascia cadere la condizione di contiguità mantenendo solo quella di precedenza; e giova pure avvertire che, per un equivoco evidente, lo HUME crede, nella *Enquiry*, di poter riguardare la proposizione: « *causa è un oggetto, seguito da un altro, tale che tutti gli oggetti, simili al primo, sono seguiti da oggetti simili al secondo* », come equivalente all'altra: « *causa è un oggetto seguito da un altro, tale che se il primo non fosse stato, il secondo non sarebbe mai esistito* ». Qui lo HUME, infatti, direbbe un matematico, definisce la causa, una volta, come condizione sufficiente dell'effetto, e un'altra, come condizione necessaria.

Ed ora leggiamo la pagina dello HEGEL cui più sopra è stato alluso.

Dopo aver chiarito che cosa sia sostanza — a quel modo che chiarisce, come ora vedremo, che cosa siano causa ed effetto — lo HEGEL dice (cito dall'accuratissima traduzione del Croce): (3)

---

(1) D. HUME, *A treatise of human nature*, edited by T. H. GREEN and T. H. GROSE (London, Longmans, Green and Co., 1898), vol. I, pag. 463-64.

(2) D. HUME, *Essays moral, political and literary*, edited by T. H. GREEN and T. H. GROSE (London, Longmans, Green and Co., 1898), vol. II, pag. 63.

(3) G. G. HEGEL, *Enciclopedia delle scienze filosofiche in compendio*, trad. da B. CROCE (Bari, Laterza, 1907), pag. 136.

« *La sostanza è* *c a u s a* , *in quanto è riflessa in sè, contro il suo passaggio nell' accidentalità, e così è la* *c o s a o r i g i n a r i a* ; *ma altresì sopprime la riflessione in sè o la sua mera possibilità, si pone come il negativo di sè stessa, e produce un* *e f f e t t o* , *una realtà ; la quale è quindi soltanto posta, ma per mezzo del processo dell' effettuare è insieme necessaria* ».

E continua, a titolo di chiarimento: « *La causa, come la cosa originaria, ha carattere di indipendenza assoluta e di sussistenza, che si mantiene di fronte all' effetto ; ma nella necessità, la cui identità è costituita da quella originarietà stessa, è soltanto passata nell' effetto. Non c' è nell' effetto alcun contenuto — in quanto si può ancor parlare di un determinato contenuto — che non sia nella causa ; — quella identità è lo stesso contenuto assoluto ; ma egualmente è anche la determinazione della forma ; l' originarietà della causa vien superata nell' effetto, nel quale essa si fa un qualcosa di* *p o s t o* . *Ma con ciò la causa non è sparita in modo che il reale sia solo l' effetto. Poichè quell'* *e s s e r p o s t o* *è anche immediatamente negato, è anzi la riflessione della causa in sè stessa, la sua originarietà ; solo nell' effetto la causa è reale e davvero causa. La causa è perciò in sè e per sè* *c a u s a s u i* .

Ora, certo, per comprendere appieno il pensiero dello Hume occorre tener presente che cosa sia per lui una relazione filosofica o una relazione naturale, un oggetto, un' impressione o un' idea ; nè si può penetrare quello dello Hegel da una pagina staccata di uno dei suoi volumi ; ma, non ostante questo, credo che bastino le citazioni fatte, perchè un cultore della scienza della natura si persuada subito che, e come tecnico e come filosofo, egli si trovi non sulla via dello Hegel, ma su quella di David Hume.

Ebbene in questo senso, e in questo senso soltanto, è da accettare l' affermazione che ho richiamata all' inizio di questa conferenza.

Notisi subito, per altro, che se la scienza della natura è sulla via dello Hume, essa non si è certo arrestata alla sua posizione. A prescindere dall' osservazione, molto ovvia, che la scienza della natura non è stata, non è e non sarà mai un qualche cosa di definitivamente compiuto, ma è anch' essa nella sua realtà storica un processo continuo, e quindi è assurdo parlar per essa di un arresto a quello stesso titolo che

sarebbe assurdo parlarne per la filosofia, o per la storia, o per la vita, sta in fatto che riguardo al principio di causalità essa è andata assai più in là di DAVID HUME.

La sua posizione in quest'argomento è oggi quella chiarita dal RUSSELL, il quale, come è noto, vorrebbe che la parola *causa* fosse soppressa dal vocabolario filosofico ([1]).

Rendiamoci conto rapidamente del pensiero del RUSSELL.

Per esporre le sue considerazioni egli parte dalle definizioni di *causalità, causa, causa ed effetto* che si trovano registrate nel *Dictionary* del BALDWIN; ma, data la natura della sua ricerca, per chiarirne i risultati si può altrettanto bene partire da una qualsiasi delle definizioni che, dallo HUME in poi, sono state date da chi si è mosso sulla sua direttiva.

In ciascuna di esse, infatti, si parla di un oggetto, di un fenomeno o di un evento, diciamo A, che precede un oggetto, un fenomeno o un evento, diciamo B; ed è su questo che essenzialmente vertono tutte le considerazioni del RUSSELL.

Consideriamo dunque la proposizione « A precede B » e vediamo di spiegarci con tutta chiarezza in qual senso possa essere intesa da chi poi voglia che essa comparisca a far parte di una definizione di A come causa di B.

Sembra, chiaro intanto, che quando si parla di un A che *precede* un B, si sia, per dir così, installati nel tempo: A e B possiamo dirli dunque degli eventi.

Sorge allora subito la domanda: A e B sono eventi istantanei o sono eventi che durano per un intervallo finito di tempo, o, come più brevemente diremo, che durano?

Vediamo se è possibile che nel caso nostro A si possa riguardare come un evento che duri, ove si voglia tener fermo che la nozione di causa debba rispondere in qualche modo agli uffici cui, chi l'adopera, vorrebbe adibirla.

Se A è un evento che dura, è necessario, sotto la riserva ora posta, concepire A come qualche cosa che, nell'intervallo temporale della sua durata, non muti da istante a istante. Se mutasse, poichè alla nozione di causa si vuol dare un valore

---

([1]) B. RUSSELL, *On the notion of cause* (Scientia, vol. XIII, 1913, pp. 317-338).

di assoluta universalità, vi sarebbe luogo a supporre una causa del mutamento di *A* e non si vedrebbe perchè si dovrebbe riguardare *A* come causa di *B*, e non piuttosto *A* e *B*, insieme, come effetti della causa del mutamento di *A*. E inoltre, se *A* mutasse, *A* sarebbe una parte, una fase, di un processo: come fissare l'inizio e il termine di questa fase? Arbitrariamente? No, certo; e allora come? Spezzato in un qualunque modo in due parti l'intervallo della durata di *A* mediante un istante interno ad esso, perchè riguardare come causa di *B* tutta la fase del processo rappresentata da *A* e non piuttosto quella fra le due parti ora dette che nella serie temporale è più prossima a *B*?

Riteniamo dunque *A* come qualcosa che duri, ma che durando resti costante.

A prescindere dalla difficoltà enorme che vi è ad ammettere l'esistenza di un qualche cosa di reale che duri e che, simultaneamente, resti costante, sembra strano, come dice il RUSSELL, troppo strano, non ostante la sua possibilità puramente logica, che « la causa dopo aver esistito placidamente per qualche tempo, debba a un tratto esplodere nell'effetto, quando essa avrebbe potuto far questo altrettanto bene qualche tempo prima o continuare immutata senza produrre il suo effetto ».

Segue che a considerare *A* come qualche cosa che duri si urta contro difficoltà non lievi e col supporre che *A* muti e col supporre che *A* resti costante.

Lo stesso può dirsi per *B*, se *B* nel circolo della causalità, deve poi a sua volta poter essere considerato come causa; e dunque concludiamo che se si vuole liberarsi in qualche modo dal dilemma innanzi a cui ci si trova, conviene considerare e *A* e *B* come eventi istantanei.

Posto che questo sia, il precedere di *A* a *B* esige una maggiore determinazione.

Non si può supporre che *A* preceda immediatamente *B*, perchè nella serie temporale, concepita come serie continua di istanti, è vano parlare di un istante che preceda *immediatamente* un altro; dunque tra gli eventi istantanei *A* e *B* deve passare un lasso finito di tempo.

Diciamo τ questo intervallo di tempo, sul quale, come ora vedremo, è necessario intrattenersi.

Chi parla di cause e addita A come causa di B, A e B essendo eventi istantanei, non può evidentemente pensare che A e B siano eventi ciascuno unico nella serie temporale. Bisogna bene che pensi che e l'uno e l'altro siano qualche cosa di ripetibile, se l'additare A come causa di B deve avere un qualche significato, che non sia la pura espressione della precedenza di A a B, verificatasi, o da verificarsi, una volta *tantum*.

Ma se si ha da parlare di un evento A negli istanti t_1, t_2, t_3,.... e così via, l'intervallo τ, di cui or ora, è da concepirsi come una funzione costante del tempo, diciamo t, variabile nell'insieme di valori t_1, t_2, t_3,...., o come una funzione non costante?

Se τ non fosse costante non potremmo formulare la relazione di causalità come una relazione intercedente fra eventi istantanei, ma come relazione fra enti costituiti ciascuno di un evento e un istante di tempo, e si verrebbe a dare al tempo una, per dir così, efficacia causale che non è stata mai e non è certo nelle intenzioni di chiunque abbia tentato o tenti una formulazione del principio di causalità.

Resta allora che τ sia costante e che quindi per poter dire che A sia causa di B occorra intanto che il verificarsi di A all'istante t, sia sempre seguito dal verificarsi di B all'istante $t+\tau$, con τ indipendente da t.

A questo modo si enuncia una proposizione che ha un senso preciso; ma è chiaro anche che essa non può esser ritenuta, senza ulteriori complementi, come atta a chiarire la nozione di causa.

Un evento istantaneo, che ha da comparir come causa non può coincidere con lo stato di tutto l'Universo all'istante cui esso si riferisce, una volta che l'evento ha da esser suscettibile di ripetizione. Credo che postulare la possibilità di stati dell'Universo in istanti diversi, che, tolta la diversità del tempo, siano da riguardar come eguali, sia, a giudizio di qualsiasi uomo pensante, un postular l'impossibile.

Ma allora, posto che di eventi da considerar ciascuno come causa, ne esistan più di uno, o si suppone che gli eventi da collegar fra di loro con la relazione di causalità si distribuiscano in serie causali sviluppantisi ognuna per suo conto, indipendentemente da tutte le altre, o non è possibile esigere

che per poter dire A causa di B occorra che al verificarsi di A segua *sempre*, nel modo che si è detto, il verificarsi di B.

Sfrego la capocchia di un fiammifero contro una parete ruvida, e il fiammifero si accende.

Vogliamo dire che lo sfregamento del fiammifero è causa del suo accendersi? E se più tardi ripeto l'esperimento e la parete è umida e il fiammifero non si accende?

Che importa, si dirà: si intende che per il fiammifero lo sfregamento è causa dell'accendersi, se non intervengono circostanze perturbatrici.

E sta bene; ma allora l'umidità interviene a sua volta come causa a impedir l'accendersi del fiammifero; e, non essendo pertanto possibile supporre che gli eventi da considerar come cause si distribuiscano in più serie causali ciascuna indipendente da tutte le altre, non è lecito neppure esigere che per poter dire A causa di B occorra che al verificarsi di A segua *sempre*, nel modo che si è detto, il verificarsi di B.

Ma qui sorge una insormontabile difficoltà.

Quando si supponga come noto il significato generale di causa è lecito concedere che possa avere un qualche senso il parlar di cause che si interferiscono nei loro processi causali; ma noi stiamo cercando una *definizione di causa*, e non possiamo dire che A è causa di B, se al verificarsi di A segue, nel modo detto, il verificarsi di B *sempre che* non intervengano... Che cosa? circostanze perturbatrici? Ma qui tali circostanze avrebbero valore di cause; sarebbero dunque *cause perturbatrici*; e allora verremmo a definir la nozione di causa, mediante la nozione stessa.

Il nodo gordiano a cui siamo pervenuti non si scioglie, se non tagliandolo.

È quel che fa il Russell quando esclude che la nozione di causa possa essere accettata nel vocabolario filosofico, se per una nozione l'accettabilità o meno in un sistema di pensiero debba decidersi in base alla sua suscettibilità o meno di significare un qualche cosa di preciso e di entrare a far parte di una salda e coerente catena deduttiva.

E pure, si dirà, di cause ed effetti noi continuamente parliamo.

Tizio cade da un quinto piano e riman morto sul colpo.

A quegli cui perviene la notizia della sua morte e nient'altro che della sua morte, non sarà lecito domandarne la *causa*? E in tal caso, a chi sappia come le cose sono avvenute, non sarà lecito additare come *causa* della morte di Tizio il suo esser caduto da un quinto piano?

E infine le regole di condotta che ricaviamo dai numerosissimi esempi di relazioni causali concrete che tutti conosciamo, sono tutte quante campate nel vuoto?

Non è il caso di allarmarsi tanto; giacchè non è lecito concludere che una regola *empirica* è campata nel vuoto, perchè si chiarisce campato nel vuoto un principio che si supponeva costituire la base necessaria di una sua giustificazione razionale. E non è necessario negare che l'esperienza fornisca numerosissimi esempi di coppie, diciamo pure, causa-effetto, da cui possono esser tratte regole attendibilissime di condotta, per negare che tutti codesti esempi possano essere assunti a un concetto generale, ad un principio atto ad essere utilizzato per una spiegazione razionale anche del solo accadere materiale.

Perchè le nozioni di causa ed effetto si chiariscono, alla luce di un'analisi accurata, come non atte ad esser scientificamente, o filosoficamente, precisate, non è necessario concludere che dunque le parole causa ed effetto debbano esser escluse dal linguaggio corrente.

Il linguaggio corrente non ha bisogno di circondarsi di tutte le guardinghe cautele di cui ha bisogno il linguaggio del pensiero riflesso.

In questo ciascun termine deve avere un significato preciso, stabilito, o in modo esplicito, mediante una definizione nominale, o in modo implicito, come dicono i matematici, per mezzo di postulati; in quello, tanta rigidità di procedimento sarebbe in parte inutile, in parte fuor di luogo. Inutile, perchè le parole del linguaggio corrente, di questo veicolo vivo del pensiero pratico umano attualmente spiegantesi nel suo effettivo sviluppo storico, sono sufficientemente definite non solo dal contesto del discorso, ma anche e più, in moltissimi casi, dal gesto di chi parla, dal vario accendersi del suo sguardo, dal diverso inflettersi del tono della sua voce, e infine dalla conoscenza reciproca, più o meno intima, degli interlocutori; fuor di luogo, perchè il linguaggio corrente ha

da esser mezzo di azione o mezzo di comunicazione, non strumento di ricerca scientifica o filosofica.

Ma, comunque sia di ciò, giova richiamar l'attenzione sul fatto che la veduta del RUSSELL, non ostante la sua apparenza paradossale, non è che l'espressione esplicita di quanto era implicitamente contenuto nei procedimenti abituali delle parti più progredite della scienza della natura.

In qualche trattato di fisica si troverà bene, per es., la parola *causa*; nè manca, anche oggi, chi definisce la forza come causa del moto; ma si apra un trattato di meccanica razionale, che so, le *Vorlesungen* del KIRCHHOFF, o la *Teoria matematica del movimento* di GIAN ANTONIO MAGGI, e si veda se mai vi appaia la parola *causa*.

Che a un bimbo delle elementari si dica, poniamo, dal suo maestro che la causa del moto della terra intorno al sole sia l'attrazione del sole — *transeat*; ma per il fisico matematico che studia il problema dei tre corpi sulla base della legge di NEWTON di attrazione universale parlar di cause ed effetti sarebbe il colmo del ridicolo.

Che la relazione di causalità, empiricamente intesa, sia utile nella pratica della vita e utile alla scienza nella sua infanzia è cosa che sarebbe sciocco negare. Ma è anche ingenuo pensare che possa costituir davvero la base di una scienza della natura sufficientemente progredita.

L'interdipendenza reciproca dei fatti della realtà di cui con la scienza vogliamo darci una spiegazione non si adatta ad essere espressa quale un insieme di relazioni non simmetriche fra coppie di termini, come vorrebbe chi si proponesse di esprimerla mediante un insieme di relazioni causali, se non quando o ci si contenti, o si sia costretti a non cercarne che spiegazioni eminentemente incomplete. I fatti non si collegano l'uno all'altro disponendosi in una o più serie, diremo così, lineari; non sono anelli di una o più catene, ma, piuttosto, maglie di una rete. E se i cultori di una determinata scienza speciale che oggi si trovi ancora nel suo stadio infantile, sono costretti, come tecnici, a limitarsi al rilievo di pure sequenze empiriche causali, in tanto vi si adattano, in quanto sperano di arrivare con esse alla formulazione di leggi di interdipendenza più soddisfacenti.

A questa tendenza fondamentale di qualsiasi ricerca scientifica è dovuta l'importanza sempre crescente della matematica per tutte le scienze della natura, ove si osservi che la matematica è appunto la disciplina la quale possegga gli strumenti più adatti a esprimere — e non in modo puramente verbale — interdipendenze di natura complicata.

Perchè, sia detto con sopportazione, scopo supremo della matematica non è calcolare e misurare quale dovrebbe essere secondo il ripetio alquanto stucchevole di chi della matematica non conosce che i più rozzi rudimenti; dove, beninteso, data la cultura matematica di quelli cui si allude, il calcolare è il conteggio dei bimbi.... $5 + 2 = 7$, $3 \cdot 4 = 12$ e forse, ma molto forse, $\frac{3}{4} \times \frac{5}{11} = \frac{15}{44}$....; e il misurare è il misurare del più modesto agrimensore o il misurar la stoffa del commesso di negozio.

La geometria, certo, si pone fra gli altri anche il problema di misurare l'area di un trapezio o il volume di una piramide, ma appartiene pure alla geometria lo studio di corrispondenze e di trasformazioni definite nel modo più vario, trasformazioni di uguaglianza o di similitudine, trasformazioni proiettive, trasformazioni birazionali, o soltanto algebriche, o soltanto continue; il calcolo infinitesimale è sorto, sì, per risolvere nel modo più generale, fra gli altri, il problema delle aree e dei volumi, ma in esso si parla anche di funzioni e si considerano sistemi di equazioni differenziali, o integrali o integro-differenziali. E le nozioni tanto affini di corrispondenza, di trasformazione, di funzione, di equazione su quale altro terreno trovano il loro fondamento comune, se non nel concetto generale di relazione, di interdipendenza? E riguardo allo stesso studio generale, puramente logico, delle relazioni (veggansi, per es., i *Principles of Mathematics* del RUSSELL) tutto quanto è stato detto dai filosofi è lontanamente paragonabile al contributo portatovi dalla matematica?

La matematica, si intende, non ha valore teoretico, ma pratico, perchè non è prodotto della nostra attività conoscitiva, ma della nostra volontà — il che si dimostra, per es., così: « dalla continuità dell'esteso, mediante l'artificio della misura, la matematica passa alla discontinuità del numero; procedimento utilissimo che permetterà il calcolo di quello,

ma che non sarebbe possibile se non non si trovasse il modo di rendere continua la serie numerica; ed ecco che la matematica colma gli interstizi esistenti fra i razionali, con gli irrazionali, cioè con i numeri di cui essa stessa ha trovato la impossibilità. Questi numeri infatti sono chiamati a rappresentare la comune misura di grandezze che comune misura non ammettono. Gli enti della matematica dunque non sorgono dalla razionalità, anzi sono contro di essa, ma sorgono da un atto pratico, da una volizione » — dimostrazione, come ognun vede, profonda, esatta ed incontrovertibile; la matematica è, come vuole l' HERBART, un tessuto di contradizioni, e l' abito mentale del matematico è eminentemente ristretto e formalista. Tutto questo è pacifico: ed è anche pacifico che « da quando i matematici hanno creduto di sostituire al vecchio concetto di verità evidente per sè stessa, il concetto di proposizione concessa, la matematica ha perduto il diritto di parlar di verità » ([1]).

Ma sta anche di fatto che un matematico, a sentirsi presentare come una teoria avente valore scientifico quella del così detto materialismo storico — dico come teoria, non, per dirla, ad es., col CROCE, come canone di interpretazione storica — trova, *proprio nella sua cultura specifica*, la osservazione migliore a dimostrarne l' inanità.

Se x, y, z,... sono variabili collegate da un' equazione, fissato un valore per ciascuna delle variabili y, z,..., un valore di x che debba soddisfare, insieme con quelli, all' equazione data non può essere scelto ad arbitrio; ma da ciò un matematico — al quale, come è noto, in quanto tale, è estranea la realtà, e il quale, come è noto, gioca con oggetti impensabili, perchè nella realtà cavoli e seggiole ve ne sono, ma triangoli no, perchè nella realtà concetti puri, per es., qualità e bellezza (esempi del CROCE), ve ne sono, ma, nel senso in cui questi vi sono, o in un senso analogo, beninteso, non vi sono, per es., nè triangoli, nè numeri primi — ma da ciò un

---

([1]) Per le citazioni qui fatte vedi l'articolo di V. D. STELLA, *Matematici contro filosofi* pubblicato in uno degli ultimi n.i (30 aprile 1921) dell' *Educazione Nazionale* insieme con la mia conferenza *Essenza e valore della matematica.*

matematico, ripeto, si guarderebbe bene dal dedurre che y, z,... sono la *causa* di x.

Ma sta anche di fatto che, quando un matematico sente ancora riportare contro il determinismo assoluto (veggasi p. es. la *Filosofia della pratica* del CROCE) l'argomentazione valida soltanto a distruggere l'ingenuo procedimento per il quale dall'esistenza di un filo d'erba, per es., si vuole arrivare all'esistenza di Dio, arrestando ad una Causa prima una successione di cause seconde, successione che da un lato si costruisce ammettendo il principio di causalità, dall'altro si arresta, negando il principio stesso — procedimento, dunque, che tratta questo miserello del principio di causalità come un limone che spremuto si butta via, o, per richiamare una imagine dello SCHOPENAHUER, come una carrozza da nolo, che giunti alla fine della corsa, si licenzia — il matematico, dico, vede subito che una tale argomentazione è, per lo scopo cui si mira, affatto inadeguata.

Il determinismo assoluto potrà essere un sistema filosofico confutabile — per conto mio, ad es., non so risolvermi ad accettarlo; non so non vedere nella creatività l'intima essenza del pensiero e della vita — ma non si confuta certamente a quel modo. Il determinista, assoluto non imagina il tutto organizzato in una o più serie causali — se imaginasse ciò imaginerebbe cosa priva di senso — ma piuttosto suppone il tutto come obbediente a leggi di interdipendenza determinabili, se non determinate. Confutarlo a quel modo è dunque altrettanto ingenuo, quanto è ingenuo negare la libertà dei singoli voleri individuali chiamando a spiegarne il concreto agire, fra altro, l'ambiente sociale, come se a questo ambiente non appartenesse, al pari di ogni altro, l'individuo di cui, a volta a volta, si tratta; come se le tradizioni, gli usi, i costumi, le idee correnti in un assegnato istante della storia fossero qualche cosa di non modificabile, e le modificazioni non le apportassero gli uomini!

Con i due esempi ora addotti abbiamo già alluso in parte al senso in cui qui vogliamo intrattenerci un qualche poco sulle applicazioni della matematica alle scienze sociali.

Della possibilità di queste applicazioni si è discusso a lungo *pro* e *contra*.

Da una parte si è supposto talvolta di poter determinare *a priori* l'ambito delle applicazioni matematiche — problema questo di cui vede l'estrema indeterminazione (sarei tentato di dire l'inanità) ogni matematico che ricordi quanti secoli han dovuto trascorrere perchè l'algebra, e cioè una parte soltanto, per quanto notevolissima della matematica, acquistasse, e per quanto ha tratto alla risoluzione delle equazioni algebriche, la chiara consapevolezza della portata dei suoi mezzi —; e si è supposto, quindi, di poter negare l'efficacia della matematica per questa o quella delle discipline sociali, e da troppi lati, forse, si è creduto di scoprire per essa invarcabili colonne d'Ercole; dall'altra, non è mancato chi ha creduto di poter restringere l'obbiezione fondamentale che veniva mossa al così detto *calcolo edonistico* — che cioè non potevano trattarsi come grandezze misurabili i piaceri che un determinato individuo trae in un determinato istante dal godimento dei vari beni economici finchè per essi non fosse stabilita oltre le nozioni di eguale, maggiore e minore, anche, ad es., la nozione di rapporto — con argomentazioni prive di qualsiasi valore scientifico. Tali quelle dello EDGEWORTH nel suo, del resto, notevolissimo volume *Mathematical Psychics*; tali quelle del FISHER che in un suo studio del 1892 sulla teoria del valore e dei prezzi (*Transactions of the Connecticut Academy*, vol. IX) credette di poter stabilire la nozione di rapporto tra piaceri finiti, supponendo troppo facilmente di essere autorizzato a parlar di rapporti tra piaceri infinitesimi.

Ma son discussioni queste che non mette conto di riagitare perchè dannate a una discreta, se non assoluta, sterilità.

Più utile e più opportuno sarebbe, se mai, a questo proposito di domandarsi: allo stato dei fatti può dirsi che la matematica abbia trovato nelle scienze sociali applicazioni notevoli?

E a questa domanda non sembrerebbe dubbio che si dovesse dar risposta affermativa, se la statistica è da includere fra le scienze sociali, e se si ritiene che in economia politica valga la pena, ad es., di studiare la distribuzione della ricchezza a quel modo che ha fatto il PARETO, cioè ponendo a base della sua ricerca le organizzazioni statali quali gli uomini nel corso dei secoli, salvo trambusti più o

meno momentanei, più o meno efficaci, le hanno effettivamente costruite; e non nel modo dunque che riuscirebbe forse più gradito ai riformatori *ab imis*, ai così detti *miracolisti*, gente eminentemente libresca, gente destituita d'ogni più elementare senso storico.

Ma non è su ciò che qui si vuole insistere; noi vogliamo piuttosto far rilevare che, ove si guardi all'insieme delle ricerche compiute dagli economisti e dai sociologi matematici (JEVONS, WALRAS, EDGEWORTH, FISHER, PARETO,...), si riconosce subito che anche queste sono permeate da vedute analoghe a quelle del RUSSELL più sopra esposte, e che il loro pregio migliore consiste appunto nell'aver cercato, mediante la matematica, rappresentazioni della interdipendenza tra i fenomeni sociali assai più adeguate di quelle che possono esser fornite dall'uso del principio di causalità. Da esse appunto è stato seriamente iniziato in Economia il passaggio da un rozzo empirismo a una vera e propria scienza; passaggio segnato anche qui dall'abbandono di quel principio come mezzo di ricerca.

Sono note per es. le interminabili discussioni che si sono svolte per lungo tempo intorno alla così detta teoria del *valore* — che cosa sia *valore*, quale sia l'origine e la *causa* del *valore*.

Gli economisti della scuola classica inglese (SMITH, RICARDO, MAC-CULLOGH) trovavano nel lavoro l'origine o la causa del valore — al che si riattaccano le considerazioni del MARX, « la famigerata eguaglianza » per dirla col CROCE, « di valore e lavoro » ossia la proposizione che « il valore dei beni prodotti da lavoro è eguale alla quantità di lavoro socialmente necessaria per produrli » [1] — proposizione discretamente priva di senso —; altri, della scuola francese (CONDILLAC e G. B. SAY) riconoscevano nell'utilità di una cosa l'origine del suo valore.

« Perchè l'utilità di una cosa », si domanda il SAY nel suo *Catéchisme*, « fa sì che questa cosa, abbia valore? » [2].

---

[1] B. CROCE, *Materialismo storico ed economia marxistica*, 2.ª edizione (Sandron, Palermo, 1907), pag. 78.

[2] L. WALRAS, *Éléments d'économie politique pure*, 4me édition (Lausanne, Rouge, 1906), pag. 164 e segti.

E risponde: « perchè l'utilità che essa ha la rende desiderabile e conduce gli uomini a fare un sacrifizio per possederla. Non si dà nulla per ciò che è buono a niente, ma si dà una certa quantità di cose che si posseggono (una certa quantità di danaro, per es.) per ottenere le cose di cui si prova bisogno. È questo ciò che fa il suo valore ».

Nè il CONDILLAC, nè il SAY si sono dissimulata l'obbiezione proveniente dall'esistenza di cose che pur essendo estremamente utili non hanno valore, quali l'aria e la luce del sole; nè alcuno dei due pensò che per liberarsi da questa obbiezione fosse necessario cominciare a distinguere, per dirla con la nomenclatura del PARETO, tra utilità ed ofelimità. Il CONDILLAC credette di superarla sostenendo che in realtà l'aria e la luce del sole ci costano qualche sforzo per procurarcele, lo sforzo che impórta l'azione del respirare o dell'aprire gli occhi; il SAY, osservando che tali cose « sono tanto utili, tanto necessarie, tanto indispensabili, che hanno un valore... immenso, infinito. Ed ecco appunto perchè noi le abbiamo per niente. Noi non le paghiamo perchè non potremmo mai pagarle secondo il loro prezzo ».

Ma pur rinunziando a questi acrobatismi verbali e concedendo che sotto opportune riserve il passo riportato del SAY possa essere in qualche modo accettato, resta sempre che la sua risposta rassomiglia discretamente a quella di chi diceva che l'oppio fa dormire per la sua virtù dormitiva.

Di pari profondità è dotata la teoria economica per la quale il prezzo di vendita è determinato dal costo di produzione.

« Il prezzo di vendita del carbone fossile è determinato dal costo di produzione. Bravi! » dice il Pareto. « Ora calcoliamo quel costo. Ecco che ne fanno parte i prezzi di macchine, di metalli, di mattoni ecc.; per la produzione di tutti questi oggetti occorre carbon fossile, onde, secondo la teoria che ci è stata data quei prezzi sono determinati, in parte almeno, dal prezzo del carbon fossile. In sostanza dunque la teoria » ricordata « dice che il prezzo del carbon fossile è determinato dal prezzo del carbon fossile, il che accresce molto le nostre conoscenze » (¹).

(¹) V. PARETO, *Sul fenomeno economico* (Giornale degli Economisti, agosto, 1900).

Ebbene nelle ricerche degli economisti matematici più autorevoli non solo non si pone affatto la questione di trovare la causa del valore; ma il Pareto in alcuni suoi corsi di Economia all' Università di Losanna ha addirittura soppresso affatto dalla sua esposizione la parola valore.

Nell'economia matematica non vi è più luogo a distinguere, sulla scorta dello Smith, tra valor di uso e valor di scambio; non vi si parla più di potenza d'acquisto o di altre nozioni del genere o atte a suscitare equivoci o non suscettibili di una vera e propria utilizzazione deduttiva. Non vi si parla, ove occorra, che di prezzo di una merce in un'altra, e nessun economista matematico riconoscerebbe alcun significato preciso a una domanda del genere di questa: « Qual'è oggi la causa del prezzo del grano in numerario sul mercato A?

Essi sanno troppo bene che in un determinato mercato, ove pure ci si restringa al solo scambio delle merci, è vano domandare la causa del prezzo di una di esse in un'altra. I prezzi di tutte le merci rispetto a una qualunque di essa sono, in ogni determinato scambio, effettivamente eseguito sotto l'ipotesi della libertà degli scambi, le radici di un sistema di un certo numero di equazioni con altrettante incognite; essi sono dunque reciprocamente legati fra di loro, e la natura del loro legame non può neppure lontanamente esser descritta col solo ausilio del principio di causalità.

Pretendere di portar luce nella spiegazione razionale dei fenomeni economici senza guadagnar prima una chiara rappresentazione della loro interdipendenza, rappresentazione che, allo stato delle cose, non può esser fornita se non dalle matematiche, è altrettanto vano quanto sarebbe il pretendere di sviluppare una meccanica celeste senza l'aiuto dell'analisi infinitesimale.

Qui veramente taluno a sentir raccostare economia e meccanica potrebbe impennarsi.

« Il fatto economico », diceva il Croce, in una lettera al Pareto, « non è fatto meccanico »; « tra il *lato* meccanico di un fatto e il suo *lato* economico non vi ha passaggio », « e la possibilità stessa della considerazione meccanica viene esclusa, non come cosa da cui si possa o no prescindere, ma come una contraddizione in termini, che bisogna fuggire ».

Si vuole « la prova più semplice e lampante della natura non meccanica del principio economico? » Si consideri « che nel fatto economico appare un carattere che ripugna invece a quello meccanico. *Al fatto economico sono applicabili parole che suonano approvazione o disapprovazione.* L'uomo si conduce economicamente *bene* o *male*, con *vantaggio* o con *danno*, con *convenienza* o *senza convenienza*; si conduce, insomma, *economicamente* o *antieconomicamente.* Il fatto economico è, perciò, fatto di *valutazione* (positiva o negativa); laddove il fatto meccanico è mero fatto, cui non si possono attribuire aggettivi di lode o di biasimo, se non per metafora » ([1]).

Ma con quel raccostamento non si vuol dir nulla che contraddica ad alcuna delle affermazioni del CROCE, quelle che al CROCE stesso più interessano.

Il CROCE vuole che « il fatto economico » sia « l'attività pratica dell'uomo in quanto si consideri per sè, indipendentemente da ogni determinazione morale o immorale » e desidererebbe « vedere » questa definizione « a capo di ogni trattato di economia » ([2]); nè vuole che alla questione da lui mossa se le *scelte* di cui il PARETO parla nella sua nuova elaborazione dell'economia pura siano *conscie* od *inconscie*, il PARETO risponda che per lui tale quistione è indifferente, perchè per lui il fatto della scelta non è mutato, sia o no tale scelta un atto di volontà.

« Altro che lo muta! » soggiunge il CROCE. « Se parliamo di scelta *conscia*, abbiamo innanzi un fatto spirituale; se di scelta *inconscia*, un fatto naturale; e le leggi del primo non sono quelle del secondo » ([3]).

Ma il dissenso non è affatto di natura rilevante.

Quando il PARETO dice che il fatto della scelta non è mutato, sia o no la scelta un atto di volontà, non vuol significare con questo che egli intenda occuparsi, ad es., nelle sue ricerche, per dirla con parole del CROCE anche « delle *scelte* dell'uomo *che dorme* (quando si tramuta da un lato sull'altro), di quelle degli *animali*, e poi, perchè no? delle *piante*, e perchè

([1]) Loc. cit. [7]), pag. 263-264.
([2]) Ibid., pag. 272.
([3]) Ibid., pag. 279.

no ancora?, dei *minerali* ». Egli vuol significare soltanto che delle scelte comincia ad occuparsi soltanto quando siano già avvenute, o quando siano state già dichiarate; e dopo ciò è perfettamente inutile per lui, per quanto ha tratto alle sue deduzioni, il muovere la domanda se siano state conscie od inconscie.

All'*uomo economico* il PARETO non ha alcuna intenzione di negare una volontà; egli sostituisce all'uomo economico lo schema delle sue linee o delle sue varietà di indifferenza; e poichè le sue considerazioni prendon le mosse da queste varietà di indifferenza e soltanto su queste si aggirano, a lui non preme sapere se esse rispondano, o no, ad atti di volontà. È questa una domanda che con i suoi studi non ha che vedere; e il suo dichiarar questa circostanza non autorizza affatto a supporre che il PARETO voglia occuparsi anche delle scelte dell'uomo che dorme, degli animali, delle piante o dei minerali.

Il PARETO ha cura di indicare esplicitamente fra tutte le possibili scelte quali sono quelle di cui egli si occupa; ma del resto la possibilità di equivoci è tolta non appena sia stato detto che si parla di scelte dell'*uomo economico*.

L'*homo œconomicus* degli economisti puri non è un uomo che dorma; è anzi un uomo ben sveglio, per quanto ha tratto all'azione economica: non ha occhi che per questo! L'ufficio di questa nozione astratta nell'economia pura è appunto il rispondere all'esigenza che si riflette nella definizione del CROCE di fatto economico mediante la clausola « indipendentemente da ogni determinazione morale o immorale ».

Nè infine col raccostamento, di cui più sopra, fra meccanica ed economia, o con le parole del PARETO, citate dal CROCE, « l'Economia pura adopera gli stessi procedimenti della meccanica razionale, ed ha con questa scienza più punti di contatto » [1] si vuole riguardare il fatto economico come un fatto meccanico.

« I punti di contatto » di cui parla il PARETO significano, ad es., questo: che in un certo caso il punto d'equilibrio economico di un individuo e il punto di equilibrio di un punto materiale pesante, soggetto a certe determinate condizioni,

---

[1] Ibid., pag. 263.

sono determinati da uno stesso sistema di equazioni. Con ciò viene messa in luce una rassomiglianza formale interessante e suggestiva, ma dimostra di non comprenderne l'interesse e la suggestività chi crede di poter dedurre da ciò che chi la rileva afferma o suppone essere il fatto economico un fatto meccanico.

Per intenderci chiaro fra noi matematici, chi rileva che una certa stessa proposizione algebrica risponde a un fatto di geometria proiettiva nello spazio punteggiato e nel tempo stesso al fatto duale di geometria proiettiva nello spazio di piani, non afferma certo che i due fatti hanno lo stesso contenuto intuitivo.

Da quanto è stato detto fin qua credo che discenda chiaramente quale sia il significato preciso della critica del principio di causalità dovuto al RUSSELL; e in qual senso possa dirsi che ad essa hanno condotto spontaneamente, col loro progredito sviluppo, le varie scienze speciali.

Infine poichè la sostituzione della relazione di causalità mediante relazioni di interdipendenza di natura più complicata è resa possibile, allo stato almeno delle cose, dalla matematica, credo che apparisca ancora una volta, e sotto luce notevolissima, l'estrema importanza di questa scienza per tutto lo scibile umano.

Del che non vorrà certo lamentarsi chi aspira a veder rampollare come da un unico tronco maestoso, i vari sistemi di nostra conoscenza; a dominare, in modo sempre più adeguato, il tumultuoso intrecciarsi di avvenimenti di natura sempre meno strettamente definita; a *vedere* con occhio ognora più esperto, dotato di vista ognora più acuta, il grandioso fluir del reale.

Vi ha chi tale fluire crede di cogliere con più profonda consapevolezza abbandonandosi ad esso, fondendosi in esso; ma forse è preferibile *vedere* lo scorrere di un fiume dall'alto di un ponte, anzichè *sentirlo*, lasciandosi portare da esso, se non si vuole correre il rischio di annegarvi.

E, ben lungi dal cogliere il reale, annega nel reale chi per coglierlo vuole affidarsi a una certa filosofia che si presenta come un qualche cosa di diverso, di contrapposto alle varie scienze speciali. È un'illusione supporre che si poggi

con più fermo piede sul terreno solido della realtà protestando vivacissimamente di non voler spogliare i fatti di questo o quel loro carattere concreto allo scopo di intenderli, rifiutandosi nettamente di voler ricorrere per questo scopo all'astrazione.

Chi troppo vuole stringere, nulla stringe, ammonisce un savio detto popolare; guardi qualche filosofo se per avventura fuori delle scienze speciali, fuori della filosofia che a queste soggiace o a cui queste conducono — ah s'intende, non sarò certo io a sbeffeggiare ogni e qualsiasi filosofia — guardi, dico, se fuori di ciò anzi che la Conoscenza, la Conoscenza per antonomasia, la Conoscenza con l'iniziale maiuscola, non si trovi per avventura il Nulla.

Beninteso per accorgersi di questo bisogna pure che egli si informi di quanto, con aria di sufficienza talvolta un po' ridicola, discaccia da sè sorridendo ironicamente. All'alta mente speculativa, alla dionisiaca fantasia creativa di Giordano Bruno, che pur seppe i divini rapimenti dell'estasi filosofica, non dispiacque fondare sul sistema copernicano — e dunque sopra una base naturalistica — la sua metafisica; e secondo un profondo detto dello SCHELLBACH: « chi muore senza avere imparato a conoscere la Matematica e i risultati della scienza della Natura, quegli muore senza aver conosciuto la Verità ».

GAETANO SCORZA

« Il mondo degli atomi »

Le ricerche e le secolari investigazioni sulla costituzione e sulle leggi dell'universo, e in particolare su quelle del nostro mondo planetario, cominciarono ad avere la loro sicura base alla fine del secolo XVII, quando Newton, colla scoperta della grande legge di gravitazione, sottopose al calcolo le leggi delle attrazioni dei corpi celesti, creando in pari tempo gli strumenti analitici per la trattazione dei nuovi problemi. La loro soluzione, iniziata da Newton; l'affinamento degli